

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-237496

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)IntCL:

C 02 F  
3/34  
3/30

識別記号

101 A 7158-4D  
Z 7158-4D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-76240

(22)出願日

平成4年(1992)2月27日

審査請求・未請求 請求項の数1(全6頁)

(71)出願人 000001052

株式会社 クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 大庭 真治

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号

株式会社 クボタ東京本社内

(72)発明者 岩部 秀樹

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号

株式会社 クボタ東京本社内

(72)発明者 小林 康男

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号

株式会社 クボタ東京本社内

(74)代理人 弁理士 植松 茂

(54)【発明の名称】汚水処理方法

(57)【要約】

【目的】 単槽法による汚水の処理において、負荷の変動に対応した制御ができるようにする

【構成】 単一の反応槽内に水中エアレータとDO計を設置し、間欠曝気1サイクルにおいて、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転する。そして、好気時間帯において、槽内DOが所定の値を上回るまでは、空気の供給量或は攪拌機の回転数を増大させるようにして、負荷の高い状況下でも十分な好気時間を確保する。また、槽内DOが所定の値を上回ったときには、空気の供給量を低減して好気処理を抑制するとともに、動力の無駄な消費を防ぐ。

## 【特許請求の範囲】

単一の反応槽内において、汚水を連続的に攪拌しながら間欠的に曝気し、該槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより、汚水を処理する方法において、間欠曝気サイクルにおける、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転し、かつ、好気時間帯において、空気供給の開始から槽内汚水が所定値に達するまでの間においては、空気の供給量及び、又は攪拌機の回転数を増大するとともに、槽内汚水が所定の値を上回ったときには、空気の供給量及び、又は攪拌機の回転数を低減して運転することを特徴とする、汚水処理方法。

## 【発明の属する説明】

## 【直旨】

【産業上の利用分野】本発明は、下水や産業廃水等の小規模な汚水の硝化・脱窒処理に適した、単槽方式による汚水の処理方法に関するものである。

## 【0000】

【従来の技術】従来、汚水を硝化・脱窒処理する方法として、回分法やすべリーデーションデバイス法(00法)が知られている。

【0001】しかし、回分法は複数の反応槽を必要とするため、設置面積が広くなるばかりでなく、流入量の変動に対する調整が面倒である。また、00法は、反応槽内に好気状態でも嫌気状態でもない、中間的な境界部が生じ、無駄なスペースとなり不経済であるという欠点がある。

【0002】そこで、広い設置面積を必要とせず、单一の反応槽で汚水を効率よく硝化・脱窒処理することができ、操作も容易で、特に小規模な汚水の硝化・脱窒処理に適用して有効な、汚水処理方法として、特開平1-310798号公報に記載の方法が提案され、実験により他方式に対する優位性が認められている。この方法は反応槽内に内部に攪拌装置と曝気装置とを併設し、攪拌装置により反応槽内の汚水を連続的に攪拌しながら、曝気装置により間欠的に曝気して、所要時間ごとに同一反応槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより、汚水を硝化・脱窒処理するもので、これまで、嫌気・好気は、あらかじめ、タイマーにより設定した時間に従い、プロロードの運動停止・稼動を繰り返すことによりサイクリックに行ってきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、実際の汚水処理では、負荷変動により、実質的な好気時間と嫌気時間とは、タイマーの設定時間と大きくなり違うことがある。例えば、昼間、流入水が多く負荷が大きい場合は、これが所定値に達せず、実質的な好気処理時間が僅かとなって、硝化反応が抑制されると、N<sub>2</sub>O除去率が低下するようになり、また、夜間、流入水が少なくて負荷が小さ

い場合は、T<sub>0</sub>が高くなりすぎ、プロローを停止しても曝氣槽内が無酸素状態となるまでの時間を多く要し、結果的に嫌気時間が僅かとなって、窒素除去の効果が低下するなどの現象がみられた。このような状況から、実施設の汚水処理においては、流入水の負荷変動に対応した制御を如何にするかに問題点があることが判かった。

【0004】本発明は、上記従来法における問題点を解決するため、負荷変動に対応した制御ができる汚水処理方法を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記問題点を解決するため、鋭意研究を重ねた結果、間欠曝気サイクルにおける好気時間帯において、空気の供給量及び攪拌機制御を行うことにより、流入汚水の負荷変動に対応でき、良好な処理成績が得られるを見出した。本発明を形成するに至った。

【0006】即ち、本発明の汚水処理方法は、单一の反応槽において、汚水を連続的に攪拌しながら間欠的に曝気し、該槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより汚水を処理する方法において、間欠曝気サイクルにおける、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転し、かつ、好気時間帯において、空気供給の開始から槽内汚水が所定値に達するまでの間においては、空気の供給量及び、又は攪拌機の回転数を増大するとともに、槽内汚水が所定の値を上回ったときには、空気の供給量及び、又は攪拌機の回転数を低減して運転することを特徴とするものである。

【0007】本発明においては、間欠曝気槽に混合攪拌と酸素供給を行なう装置、例えは水中エアーレータを設置し、タイマーの制御によりプロローからの空気(酸素)の供給・停止を行い、空気の供給停止時は混合攪拌のみを行なうようにし、それぞれ槽内に、必要な好気状態と嫌気状態とが交互に形成できるようにする。

【0008】上記の間欠曝気方式によって、有機物とS<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>除去及び窒素除去が行われるが、それらの効果的な処理を促すためには、曝気サイクルによって無酸素状態(嫌気状態)と好気状態との反応時間を適正に保持し、それを繰り返すことが重要である。嫌気状態の時間が増加すれば硝化反応が制御され、Kjeldahl-N除去率が低下して行くことになり、反対に嫌気状態の時間が短くなると脱窒反応が阻害され、処理水中のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度が高くなる。これまでに行なってきた多くの実験結果から、曝気サイクルにおいて、空気を供給する好気運転時間Hと空気の供給を停止する嫌気運転時間Lと、比率H/Lは、1/4～1/2の範囲、さらに好ましくは0.6～1.0の範囲とするのが適当である。

【0009】上記の曝気サイクルによる槽内H/Lの経時変化の一例を図2に実線で示す。曝気サイクルの曝気

(空気供給) 開始により槽内D<sub>1</sub>は上昇し始め、曝氣停止とともに汚泥の呼吸に伴い酸素消費によりD<sub>1</sub>は次第に減少する。この場合、D<sub>1</sub>が零になる時間は、D<sub>1</sub>の最大値と混合液の酸素消費速度によって異なる。この間にみられるように一回曝氣サイクルでは、嫌気処理の状態と好気処理の状態とが時間的に交互に繰り返される。そして、上記の曝氣サイクルは、一般的な生下水の場合について長短各種の時間で実験を行ったが、処理の安定性、除去性能から10分程度が妥当と判断される。

【0012】ところで、実際の汚水処理では、負荷変動により、実質的な好気時間と嫌気時間とは、タイマーの設定時間と大きく違つことになる。例えば、瞬間等流下水が増大し負荷が大きくなった場合は、常設のブロワーの運転だけでは空気量が不足して硝化処理が不十分となる。また、夜間流れ水が少なく負荷が小さい場合はD<sub>1</sub>が高くなりすぎ、ブロワーを停止しても曝氣槽内が無酸素状態となるまでの時間を多く要し、結果的に嫌気時間が僅かとなって、窒素除去の効果が低下することになる。

【0013】本発明においては、間欠曝氣槽に槽内D<sub>1</sub>を検知するセンサを設置し、曝氣サイクルにおける空気供給を開始時から槽内D<sub>1</sub>が所定の値に達するまでの間だけ、ブロワーからの空気の供給量を増大するか、或は攪拌機の回転数を増大できるようにする、かくすることによって、D<sub>1</sub>の上上がりが良好となり、D<sub>1</sub>をほぼ所定の状態に保つことができる。D<sub>1</sub>が0.5mg/l以上となる好気状態の維持が容易となり、硝化処理効果を良好に保つことができることになる。上記のD<sub>1</sub>の所定値は、0.5~1.5mg/lとするのが適当であり、一般的に好ましくは約1.0mg/lとするのがよい。そして、槽内D<sub>1</sub>が所定の値を越えた場合、ブロワーからの空気の供給量を低減できるようにするか、或は、攪拌機の回転数を低減できるようにする。この制御時間は、空気の供給を行っている時間の中において、槽内D<sub>1</sub>が所定値に達した時点から、空気の供給を停止する時点までの時間となる。かくすることによって、D<sub>1</sub>が高くなりすぎるのが防止でき、槽内が無酸素状態となるまでの時間が短縮され、D<sub>1</sub>が0.2mg/l以下となる嫌気状態の維持が容易となり、窒素除去効果を良好に保つことができることになる。また、この制御によって、その間動力の使用量が少なくて済む。ラジニアグローブでの低減が図れることになる。上記のD<sub>1</sub>の所定値は、1.2~2.0mg/lとするのが\*

## 処理条件

## (本発明)

## (対照)

処理水量	2m <sup>3</sup> /日	2m <sup>3</sup> /日
曝氣サイクル	60分ON-60分OFFの繰返し	60分ON-60分OFFの繰返し
滞留時間	24時間	24時間
平均流入D <sub>1</sub> (mg/l)	170mg/l	172mg/l
平均流入SS	125mg/l	122mg/l
平均流入T	32mg/l	30mg/l

\* 適当であり、一般的に好ましくは約1.5mg/lとするのがよい。

## 【0014】

【作用】上記構成の本発明の方法では、反応槽内に連続的に流入した汚水は、曝氣・攪拌装置により連続的に攪拌されながら間欠的に曝氣され、所定の好気状態と嫌気状態とが繰り返されることにより、硝化・脱窒や脱リノ酸化が効率的に行われることになる。

## 【0015】

- 【実施例】図1は本発明の実施例において使用される装置のフローシートを示したもので、1は反応槽として用いる間欠曝氣槽、2は沈殿池である。間欠曝氣槽1内には水中エアーレーク3が設置されており、図示を略したタイマーのX、Y、Zにより、ブロワー4からの空気を所定時間、例えば10分毎に供給・停止するようになっているとともに、水中エアーレーク3の攪拌機の方は連続運転されるようになっている。また、間欠曝氣槽1内には混合液D<sub>1</sub>を測定するため計らが設けられ、槽内D<sub>1</sub>が1.0mg/l以上に達するまでに間に、ブロワー4よりの空気量を減少させ、或は水中エアーレーク3の攪拌機の回転数を低下させるようになっているとともに、槽内D<sub>1</sub>が1.5mg/lを越えたときにコントローラから空気量を減少させ、或は水中エアーレーク3の攪拌機の回転数を低下させるようになっている。

【0016】間欠曝氣槽1から排出された処理汚水は沈殿槽に流入して固液分離され、汚泥の一部は汚泥ボンプFにより間欠曝氣槽1に送され、残余の汚泥は系外に排出され、そして、処理水は沈殿槽との上部より取出される。

- 【0017】上記装置による実験は、本発明とこれと対比する对照例について行なった。まず、図1によすような日間の時間流れ、水量変動をもとに、この流れ、負荷条件で本発明とこれと対比する对照例について実験を行なった。曝氣サイクルはいずれも空気供給時間Xを60分、空気供給停止時間Yを10分とし、本発明では10分の設定値を1.0mg/l及び1.5mg/lとし、1.0mg/lに達するまで水中エアーレーク3の回転数をインバータにより通常運転時の20%増、また1.5mg/lを越えると通常運転時の20%減として酸素供給量を制御するようにした。その他の処理条件は表1のとおりである。

## 【0018】

## 【表1】

水温	19°C
M L S S	3.500mg/l

5

水温	19°C
M L S S	3.600mg/l

6

【0019】上記実験による間欠曝気サイクルでのDOの変化の一例を図3、図4に示す。図3は負荷の大となる午前10時から午後1時までの状態を示し、図4は負荷が小となる午前2時から午前4時までの状態を示す。図3では、高負荷時にもDOの立ち上がりが早く、十分な好気時間帯が保持でき、NH<sub>4</sub>-Nの硝化が安定して進行することが示されている。また、図4では、1.5mg/l以上でDOが抑制され、無駄な酸素供給が省略でき、かつDOの上りすぎないため、空気供給停止後のDO低下が早く、嫌気時間が対照に比べ多く確保できることにより、\*

\* 脱窒反応が安定して行なえる効果があることが示されている。

【0020】上記実験の結果を表2に示す。本発明による処理水質では、対照にくらべ窒素除去率において良好な結果を得られた。また、水中エアーレータの消費電力も本発明で7kwh/日、対照で7.1kwh/日と電力消費量も削減できた。

#### 1) 【0021】

#### 【表2】

処理水質	
本発明	1) 暴露
BOD	2.5~4.6mg/l
SS	10~16mg/l
T-N	2.9~4.7mg/l
NH <sub>4</sub> -N	0.8~2.5mg/l
NO <sub>2</sub> -N	0.2~2.1mg/l

2) 対照	
3.2~7.2mg/l	1) 暴露
10~17mg/l	2) 対照
3.8~7.5mg/l	3) 対照
1.2~2.3mg/l	4) 対照
0.6~3.9mg/l	5) 対照

#### 20) 【前面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に適用する装置の概要図である。

【図2】反応槽内のDOの経時変化の一例を示した図である。

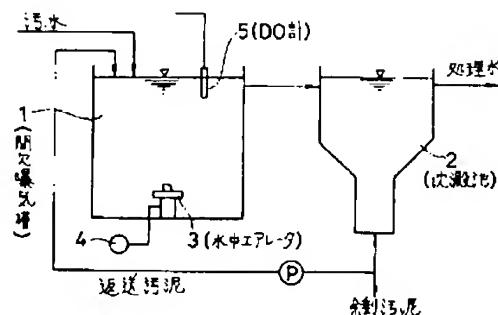
【図3】高負荷時におけるDOのパターンの比較を示した図である。

【図4】低負荷時におけるDOのパターンの比較を示した図である。

#### 【符号の説明】

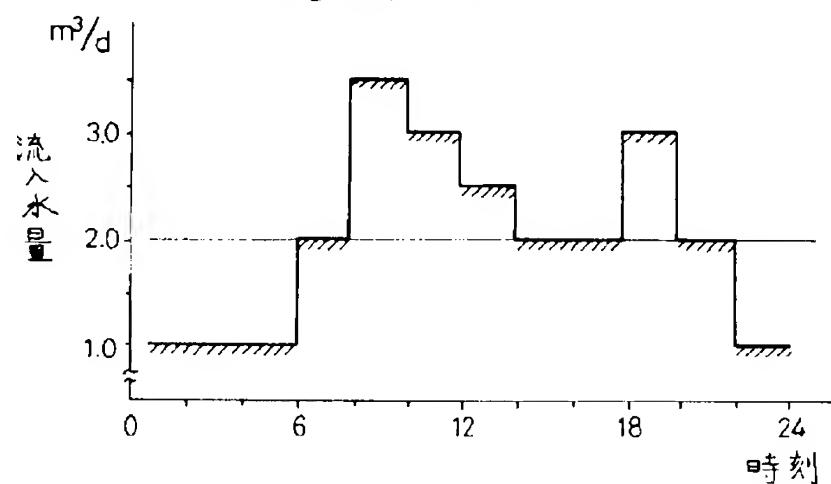
- 30) 1 間欠曝気槽
- 2 水中エアーレータ
- 3 沈殿池
- 4 プロバー
- 5 DO計

【図1】

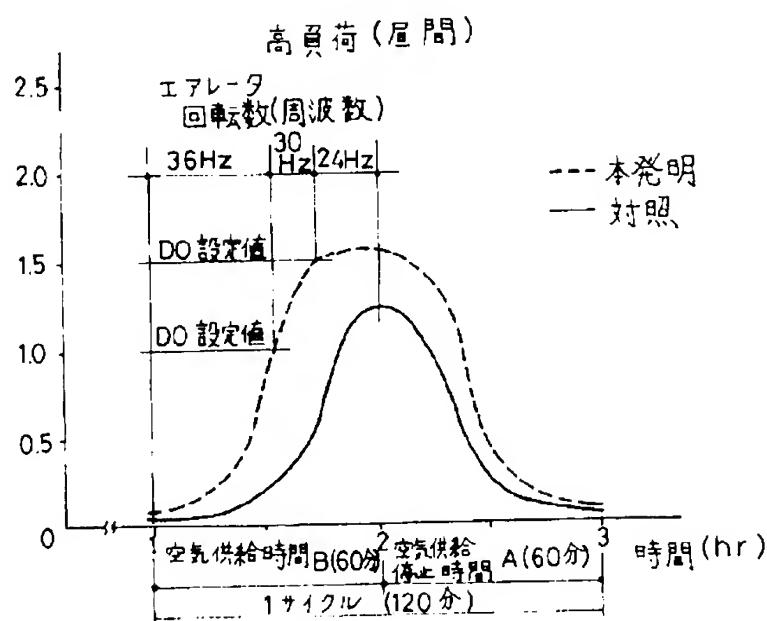


【図2】

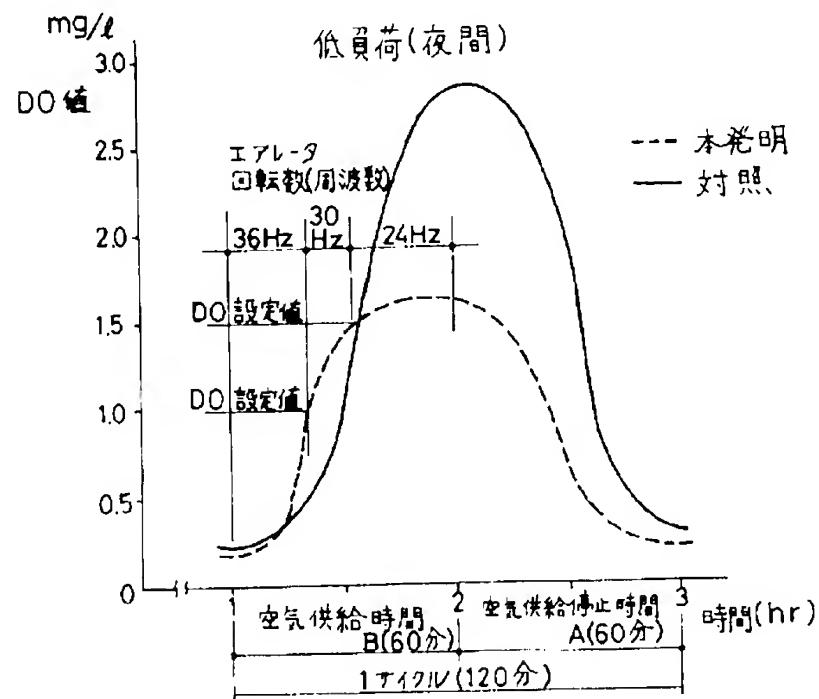
(流入負荷の変動パターン)



【図3】



【図4】



DERWENT-ACC-N0: 1993-330777

DERWEIT-WEEK: 199952

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sewage treatment - using tank contg.  
underwater aerator and dissolved oxygen meter, and  
setting anaerobic and aerobic time zones in specified ratio

PATENT-ASSIGNEE: KUBOTA CORP [KUBI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0076240 (February 27, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 05237496 A	006	September 17, 1993
JP 0971662 B2	006	C02F 003/34 November 3, 1999

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 05237496A	N/A		
1992JP-0076240	February 27, 1992		
JP 0971662B1	N/A		
1992JP-0076240	February 27, 1992		
JP 0971662B1	N/A	Previous Publ.	JP 5237496

INT-CL (IPC): C02F003/30, C02F003/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05237496A

BASIC-ABSTRACT:

An underwater aerator and a dissolved oxygen meter are installed in a single tank. Anaerobic and aerobic time zones are set in a specified ratio in one

.....

intermittent aeration cycle.

USE - Operation can be performed under proper control to fluctuation of load.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 0/4

TITLE-TERMS: SEWAGE TREAT TANK CONTAIN UNDERWATER AERATE  
DISSOLVE OXYGEN METER

SET ANAEROBIC AEROBIC TIME ZONE SPECIFIED RATIO

DERWENT-CLASS: D15

CPI-CODES: D04-A01K;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-146214